



Europäisches Patentamt
European Patent Office
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 445 120 B1**

(12)

EUROPÄISCHE PATENTSCHRIFT

(45) Veröffentlichungstag der Patentschrift: 13.09.95

(51) Int. Cl.⁶: **C25D 21/00**

(21) Anmeldenummer: **89910421.0**

(22) Anmeldetag: **22.09.89**

(96) Internationale Anmeldenummer:
PCT/DE89/00600

(67) Internationale Veröffentlichungsnummer:
WO 90/05801 (31.05.90 90/12)

(54) **VORRICHTUNG ZUM AUF- UND/ODER ABTRAGEN VON ÜBERZÜGEN BEI WERKSTÜCKEN.**

(30) Priorität: **24.11.88 DE 3839755**
08.02.89 DE 3903696

(43) Veröffentlichungstag der Anmeldung:
11.09.91 Patentblatt 91/37

(45) Bekanntmachung des Hinweises auf die
Patenterteilung:
13.09.95 Patentblatt 95/37

(84) Benannte Vertragsstaaten:
AT BE CH DE FR GB IT LI LU NL SE

(56) Entgegenhaltungen:
EP-A- 0 190 539
DE-A- 1 816 141
DE-B- 1 034 447
GB-A- 893 570
GB-A- 2 001 345

Patent Abstracts of Japan, Band 9, Nr. 119,
(C-282)(1842), 23 Mai 1985 and JP-A-609893

Patent Abstracts of Japan, Band 7, Nr. 46,
(C-153) (1191), 23 Februar 1983; and JP-A-

57198298

(73) Patentinhaber: **GRAMM, Gerhard**
Waldstrasse 24
D-75233 Tiefenbronn (DE)

(72) Erfinder: **GRAMM, Gerhard**
Waldstrasse 24
D-75233 Tiefenbronn (DE)

(74) Vertreter: **Jeck, Anton, Dipl.-Ing. et al**
Postfach 11 65
D-71697 Schwieberdingen (DE)

EP 0 445 120 B1

Anmerkung: Innerhalb von neun Monaten nach der Bekanntmachung des Hinweises auf die Erteilung des europäischen Patents kann jedermann beim Europäischen Patentamt gegen das erteilte europäische Patent Einspruch einlegen. Der Einspruch ist schriftlich einzureichen und zu begründen. Er gilt erst als eingelegt, wenn die Einspruchsgebühr entrichtet worden ist (Art. 99(1) Europäisches Patentübereinkommen).

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Bei herkömmlichen Vorrichtungen der eingangs genannten Art, wie sie z.B. in der DE 10 34 447 B oder GB 893 570 A beschrieben sind, wird das Medium in den Prozeßraum gedrückt, was zur Folge hat, daß beim Mediumwechsel in der Fördereinrichtung immer Restmengen deponiert bleiben, die sich mit dem neuem Medium vermischen. Somit können mit den bekannten Vorrichtungen nicht Verfahren durchgeführt werden, bei denen ein hoher Reinheitsgrad des in den Prozeßraum zu befördernden Mediums verlangt wird. Darüberhinaus werden beim Beschädigen der Leitungen die Medien mit hohem Druck ins Freie befördert, da in den Leitungen sowie im Prozeßraum Überdruck herrscht.

Ausgehend von dem obigen Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, die gattungsgemäße Vorrichtungen ohne unangemessenen konstruktiven Aufwand so weiterzubilden, daß sie depotfrei arbeitet und insbesondere für miteinander nicht verträgliche Flüssigkeiten verwendbar ist.

Die gestellte Aufgabe wird erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Anspruchs 1 gelöst.

Man erkennt, daß die Erfindung jedenfalls dann verwirklicht ist, wenn die Zirkulation der Flüssigkeit, d.h. ihre Bewegung von Mediumquellen zum Behälter (Prozeßraum) und von dort in die Mediumquellen zurück, durch Unterdruck erfolgt, so daß es in den Leitungen bzw. den Behältern bei nicht auszuschließenden Leckagen allenfalls zu einer Implosion kommen kann. Hierbei gelangt das Medium in keinem Fall nach außen, es fließt vielmehr alleine und restlos in den zugehörigen Mediumbehälter zurück. Während des Betriebes kommt es auch zu keinen nennenswerten Unterbrechungen des Betriebes, da das Umschalten sehr schnell erfolgen kann. Somit wird der eine kontinuierliche Kreislauf vom anderen kontinuierlichen Kreislauf abgelöst, und zwar in extrem kurzer Zeit.

Weitere zweckmäßige und vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus den Unteransprüchen hervor.

Eine besonders zweckmäßige Maßnahme der Erfindung sieht vor, daß die Fördereinrichtung oberhalb der Mediumquelle angeordnet ist. Die Erfindung macht sich dabei die Tatsache zunutze, daß alle zwischen dem Behälter (Prozeßraum) und den Mediumbehältern befindlichen Leitungen sowie die Steuerungseinrichtung, z.B. Radial- oder Axialschieber, restfrei entleert werden, wenn in ihnen kein Druck herrscht und sie mit den zugeordneten Mediumbehältern mediumführend verbunden sind.

Eine weitere zweckmäßige Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß in der Wand des Behälters (Prozeßraum) mindestens eine Öffnung für eine mindestens ein Werkstück tragende Halterung ausgebildet ist. Hierbei ist es besonders zweckmäßig, wenn die Halterung einen elastisch verformbaren und mit der Wand in Druckverbindung stehenden Dichtungsabschnitt besitzt. Im Rahmen dieses Erfindungsgedankens ist es besonders vorteilhaft, wenn die Ummantelung der Öffnung kegelförmig ist und wenn sie sich nach innen zu verjüngt.

Eine solche Vorrichtung ist insbesondere im medizinischen und hierbei im zahnmedizinischen Bereich anwend- und einsetzbar. Der Behälter (Prozeßraum) besteht hierbei aus einem Werkstoff, der mit Bezug auf die Medien widerstandsfähig ist. Da im Behälter (Prozeßraum) Unterdruck herrscht, müssen die Stopfen insbesondere kein Gewinde aufweisen; es reicht vielmehr, wenn sie in die Öffnungen eingesteckt werden, nachdem sie mit den Werkstücken bestückt worden sind. Durch den Unterdruck wirkt auf die Stopfen eine in den Behälterinnenraum gerichtete Kraft, wodurch verhindert wird, daß sie sich vom Behälter lösen.

Wird das Magnetventil (V), das sich zwischen der Fördereinrichtung und dem Behälter (Prozeßraum) befindet und zur Entlüftung dient, geöffnet, dann kommt es zum Druckausgleich, so daß die Flüssigkeit aus dem Behälter (Prozeßraum) und den Leitungen in den zuständigen Mediumbehälter strömen kann, und zwar restfrei. Das Öffnen des Ventiles nach außen erfolgt regelmäßig kurz vor Beendigung eines Arbeitsganges mit einer bestimmten Flüssigkeit. Danach, wenn das Ventil wieder geschlossen ist, strömt in den Behälter (Prozeßraum) neue und andere Flüssigkeit hinein. Nach Beendigung des kompletten Arbeitsvorganges können die Stopfen aus den Öffnungen herausgenommen werden. Selbstverständlich ist es auch möglich, die ganze Wand als eine mit dem Behälter (Prozeßraum) lösbar verbindbare Platte auszubilden, die mit den Stopfen und Werkstücken bestückt und danach mit dem Behälter (Prozeßraum) verbunden wird.

Bei einer Vorrichtung zur Herstellung elektrolytisch herstellbarer Überzüge auf metallischen Körpern ist es zweckmäßig, wenn die Oberfläche der in den Innenraum des Behälters (Prozeßraum) hineinragenden Abschnitte der Werkstücke als Kathode bzw. Anode ausgebildet ist, wenn gegenüber den Werkstücken eine Anode bzw. Kathode angeordnet ist und wenn zwischen den Elektroden ein Elektrolyt strömt. Um sicherzustellen, daß die einströmende Flüssigkeit auch die Werkstücke hinreichend umspült, ist es zweckmäßig, wenn innerhalb des Behälters (Prozeßraum) eine die Strömungsrichtung der Flüssigkeit beeinflussende Einrichtung

angeordnet ist. Handelt es sich hierbei um eine Vorrichtung, bei der die ankommende Leitung im Bodenbereich und die abgehende Leitung im oberen Bereich des Behälters (Prozeßraum) anschließbar sind, dann ist es vorteilhaft, wenn die Einrichtung aus zwei mit Abstand zum Boden bzw. zur Decke des Behälters (Prozeßraum) angeordneten Platten besteht, die den Boden bzw. die Decke bis auf jeweils einen Spalt oder Schlitz im Wandbereich der die Werkstücke tragenden Wand abdecken. Somit ist sichergestellt, daß die einströmende Flüssigkeit entlang der Innenseite der die Werkstücke tragenden Wand strömt und die Werkstücke optimal umspült.

Bei einer Vorrichtung, die an einen Elektrolyt- sowie einen Vorspül- und einen Spülwasserbehälter anschließbar ist, ist es vorteilhaft, wenn in dem Vorspül- und dem Spülwasserbehälter ein Ionenaustauscher zur Regeneration des Spülwassers angeordnet ist. Hierbei ist es besonders zweckmäßig, wenn in jedem Behälter jeweils zwei Ionenaustauscher angeordnet sind. Ein solcher Ionenaustauscher kann aus einem mit der Ein- bzw. Auslaßöffnung des Behälters lösbar verbindbaren Hohlkörper mit einer Ein- und einer Auslaßöffnung bestehen, wobei zwischen diesen Öffnungen Mittel zur Aufnahme von Ionen angeordnet sind. Der Vorteil dieser Maßnahmen besteht darin, daß die Ionenaustauscher - erfüllen sie ihre Funktion nicht mehr - aus dem Behälter herausgenommen und durch neue ersetzt werden können. Der Betreiber der Vorrichtung kommt hierbei mit keiner Flüssigkeit in Berührung.

Die Erfindung betrifft auch ein Verfahren zum Auf- und/oder Abtragen von Überzügen bei Werkstücken mittels einer Vorrichtung nach den obigen Maßnahmen. Hierbei wird so vorgegangen, daß die Werkstücke im Innenraum des Behälters (Prozeßraum) angeordnet werden, daß daraufhin die Werkstücke, falls erforderlich, vorbehandelt werden, daß die Steuereinrichtung betätigt wird, so daß der Behälter (Prozeßraum) von einem Elektrolyten oder einer anderen chemischen Flüssigkeit durchströmt wird, und daß nach Bildung einer bestimmten Überzugsschicht die Steuereinrichtung die Leitungen an eine Spülflüssigkeit anschließt, die dann durch den Behälter (Prozeßraum) transportiert wird.

Einige Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt und werden im folgenden näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 eine Vorrichtung zum Galvanisieren,

Fig. 2 einen Behälter (Prozeßraum), vergrößert dargestellt,

Fig. 3 einen Behälter für eine Mediumquelle, vergrößert dargestellt,

Fig. 4 einen Behälter (Prozeßraum) mit einer außerhalb des Behälters angeordneten Anode,

Fig. 5 eine räumliche Anordnung einer Anode mit Bezug auf ein Werkstück und

Fig. 6 einen weiteren Behälter für eine Medienquelle.

In Fig. 1 ist eine Vorrichtung zum Auf- und/oder Abtragen von Überzügen bei Werkstücken 10 und 12 mit einem die Werkstücke 10 und 12 aufnehmenden Behälter (Prozeßraum) 14 mit einer ankommenden, an mindestens eine Mediumquelle 18 anschließbaren und einer abgehenden, den Behälter (Prozeßraum) 14 mit den Mediumquellen 18, 19 und 21 verbindbaren Leitung 16 und 20 dargestellt, wobei die Verbindung zwischen den Leitungen 16 und 20 und den Mediumquellen 18, 19 und 21 mittels einer Steuereinrichtung 24, hier Radialschieber, erfolgt.

Bei der Steuereinrichtung 24 handelt es sich um ein Ventil, das aus zwei kreisrunden Scheiben 1 und 2, die gegeneinander um eine gemeinsame Achse verdrehbar sind, besteht und das einerseits unterhalb des Behälters (Prozeßraum) 14 und andererseits oberhalb der Mediumquellen 18, 19 und 21 angeordnet ist, wobei die Leitungen 18 und 20 im wesentlichen senkrecht verlaufen, so daß in ihnen keine Depots gebildet werden. Durch den Radialschieber 24 können die Leitungen 16 und 20 mit mehr als zwei Behältern 18, 19 und 21 verbunden werden. In der abgehenden Leitung 20 ist eine Unterdruck-Fördereinrichtung 26 geschaltet, im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine Vakuumpumpe. Die Flüssigkeit wird daher z.B. aus dem Behälter 18 in die Leitung 16 und von dort in den Behälter (Prozeßraum) 14 befördert. Da im Behälter (Prozeßraum) 14 Unterdruck herrscht, strömt die Flüssigkeit über die Leitung 20 in den Radialschieber 24 und von dort aus zurück in den Behälter 18.

Die Fig. 1 läßt ferner erkennen, daß in der Wand 28 des Behälters (Prozeßraum) 14 zwei Öffnungen 30 und 32 für die Werkstücke 10 und 12 tragenden Halterungen 40 und 42 ausgebildet sind. Die Halterungen 40 und 42 besitzen einen elastisch verformbaren und mit der Wand 28 in Druckverbindung stehenden Dichtungsabschnitt. Die Ummantelung der Öffnungen 30 und 32 ist kegelstumpfförmig und verjüngt sich nach innen zu. Soll nun die in Fig. 1 dargestellte Vorrichtung zur Herstellung elektrolytisch herstellbarer Überzüge auf metallischen Körpern verwendet werden, dann ist die Oberfläche des in den Innenraum des Behälters (Prozeßraum) 14 hineinragenden Abschnittes der Werkstücke 10 und 12 als Kathode bzw. Anode ausgebildet, während gegenüber den Werkstücken 10 und 12 eine Anode 44 bzw. Kathode angeordnet ist. Die Flüssigkeit strömt zwischen diesen Elektroden.

Um sicherzustellen, daß die durch die Leitung 16 zugeführte Flüssigkeit die Werkstücke 10 und

12 beaufschlagt, ist innerhalb des Behälters (Prozeßraum) 14 eine die Strömungsrichtung der Flüssigkeit 46 beeinflussende Einrichtung 50 und 52 angeordnet. Die ankommende Leitung 16 ist im Bodenbereich, der vorzugsweise trichterförmig ausgebildet sein kann, und die abgehende Leitung 20 ist im Deckbereich des Behälters (Prozeßraum) 14 angeschlossen. Die die Flüssigkeitsströmung beeinflussende Einrichtung 50 und 52 besteht aus zwei mit Abstand zum Boden 54 bzw. zur Decke 56 des Behälters (Prozeßraum) 14 angeordneten Platten, die den Boden 54 bzw. die Decke 56 bis auf jeweils einen Spalt 60 und 62 im Wandbereich der die Werkstücke 10 und 12 tragenden Wand 28 abdecken.

Die Fig. 1 läßt auch ein Ventil (V) erkennen, das in der Leitung 20 sowie zwischen der Förder-einrichtung 26 und dem Behälter (Prozeßraum) geschaltet ist. Das als Magnetventil ausgebildete Ventil (V) zur Entlüftung wird immer dann betätigt, wenn der Behälter (Prozeßraum) 14 entleert und das dort befindliche Medium in den zuständigen Mediumbehälter 18, 19 und 21 gelangen soll. Hierbei erfolgt im Behälter (Prozeßraum) 14 ein Druckausgleich, so daß die Flüssigkeit über die Leitung 16 nach unten strömen kann. Die Fördereinrichtung 26 muß nicht ausgeschaltet werden.

Die Fig. 2 läßt erkennen, daß die Beaufschlagung der Werkstücke 10 und 12 durch den einströmenden Elektrolyt auch durch eine innerhalb des Behälters (Prozeßraum) 14 angeordnete Verwirbelungseinrichtung, Propeller 3, erfolgen kann.

Die Fig. 1 läßt in Verbindung mit Fig. 3 besonders gut erkennen, daß im Spülwasserbehälter 19 zwei Ionenaustauscher 64 und 66 zur Regeneration des Spülwassers angeordnet sind. Die Ionenaustauscher 64 und 66 bestehen aus jeweils einem mit der Ein- bzw. Auslaßöffnung 70 bzw. 72 des Behälters (Prozeßraum) 14 lösbar verbindbaren Hohlkörper mit einer Ein- und einer Auslaßöffnung 74, 78 bzw. 76 und 80. Zwischen diesen Öffnungen sind Mittel 82, hier Harz, zur Aufnahme von Ionen angeordnet.

Strömt nun durch die Leitung 6 eine Ionen aufweisende Flüssigkeit, z.B. Wasser, in den Behälter 14, dann gelangt sie in einen Hohlkörper 90 des Ionenaustauschers 66. Dieser hohlzylindrische Hohlkörper 90 besitzt eine Vielzahl von radial ausgerichteten Öffnungen 91 und 92. Die aus dem Hohlkörper 90 ausstromende Flüssigkeit wird durch das Ionenaufnahmemittel 82 gedrückt und gelangt durch die Öffnung 76 in den Innenraum des Behälters (Prozeßraum) 14. Die aus der Öffnung 76 in den Innenraum strömende Flüssigkeit ist im wesentlichen frei von Kationen bzw. Anionen. Von dort aus gelangt die Flüssigkeit über die Öffnung 78 in den Innenraum des zweiten Ionenaustauschers 64, der im wesentlichen genauso aufgebaut

ist wie der erste Ionenaustauscher 66, der allerdings Kationen bzw. Anionen auffängt. Die aus der Leitung 7 strömende Flüssigkeit ist somit von Ionen befreit. Sind die Ionenaustauscher 64 und 66 funktionsuntüchtig, dann werden sie vom Behälter 14 herausgenommen und durch andere ersetzt.

Die Wand 28 des Behälters 14 kann auch als ein Rohlingmagazin ausgebildet sein kann.

Der besondere Vorteil der Erfindung besteht also auch darin, daß auf gleiche Weise nicht nur große Anlagen wie Rohre mit mehreren Metern Länge beschichtet werden können, sondern auch kleine Gegenstände wie Schrauben, Ringe oder Zahnprothesen. Um das Oxidieren der Beschichtung zu vermeiden, kann der Elektrolyt z.B. mit Stickstoff versetzt werden. Durch zusätzliche Einrichtungen kann der Elektrolyt z.B. durch Rühren oder Ultraschall verwirbelt werden. Als besonders zweckmäßig hat sich gezeigt, hierbei nicht lösliche Anoden bzw. Elektroden zu verwenden. Es wird auch sichergestellt, daß keine Verdampfungsverluste der Flüssigkeiten eintreten.

Sollen galvanische Überzüge bei Werkstücken mit unebener Oberfläche hergestellt werden, dann hat der Abstand zwischen der Anode und der Kathode (Werkstücke) einen entscheidenden Einfluß auf die Dicke der Überzugsschicht. Die Dicke hängt dabei von der Stromdichte und der Expositionszeit ab. Wegen der unterschiedlichen Stromstärke an Kanten, Ausnehmungen und Einbuchtungen in den Werkstücken fällt die Schichtdicke nicht ganz gleichmäßig aus. Dies ergibt sich aus der Tatsache, daß die Ausnehmungen einen größeren Abstand von der Anode besitzen als die der Anode zugekehrte Stirnseite des Werkstückes.

Abhilfe kann teilweise dadurch erreicht werden, daß die Anode von den Werkstücken soweit entfernt wird, daß die Tiefe der Ausnehmungen mit Bezug auf den Abstand der Anode von der Kathode verschwindend klein ist. Dies bringt jedoch den Nachteil mit sich, daß der Behälter regelmäßig deutlich größer gebaut werden muß.

In den Fig. 4 und 5 ist gezeigt, daß die Länge der Feldlinien 110 und 111 sehr groß ist, obwohl der Abstand zwischen der Anode 104 und den Werkstücken 10 und 12 relativ klein ist. Die Anode 104 ist in einem Aufnahme-Behälter 100 untergebracht, dessen Abstand von dem Werkstück 10 deutlich geringer ist als die Länge der Feldlinien 110 und 111 zwischen den Anode 104 und der Kathode 10. Der Aufnahme-Behälter 100 ist außerhalb des Behälters (Prozeßraum) 14 angeordnet. Hierbei handelt es sich um einen gestreckten Körper, dessen offene Seite 120 mit dem Behälter (Prozeßraum) 14 kommuniziert. Zwischen der offenen Seite 120 und der Anode 104 sind mehrere Schikanen 106 und 107 angeordnet. Die Schikanen 106 und 107 sind als Leitplatten ausgebildet, so

daß die Feldlinien 110 und 111 serpentinen- und schlangenförmig sind. Dadurch wird die Länge der Feldlinien - gemessen von der Anode 104 bis zum Werkstück 10 - so vergrößert, daß die Bodenseite 116, die um einen Betrag x weiter weg von der Anode entfernt ist, annähernd so weit weg von der Anode entfernt ist wie die Stirnseite 115 des Werkstückes 10. Bezeichnet man die Länge der Feldlinien d , d.h. die Länge der Feldlinie 110 von der Anode bis zur Stirnseite 115, und den Abstand der Feldlinie 110' mit $d + x$, dann ist

$$\frac{d}{d+x}$$

annähernd = 1. Die Stromstärke ist im Bodenbereich 116 annähernd gleich groß wie im Stirnereich 115, so daß die Dicke des Überzuges annähernd gleich ist.

Um die Stromlinien 110 und 111 zu fokussieren, sind ferner Blenden 108 und 109 vorgesehen, durch die erreicht werden soll, daß die Stromlinien 110 und 111 den Auslaß 120 etwa mit gleicher Dichte verlassen.

Die Fig. 5 läßt ferner erkennen, daß die Anode 104 von granulatformigen Teilchen 121 umgeben ist, die aus Kupfer, Nickel, Gold, Silber, Chrom oder dgl. bestehen können. Die Teilchen 121 sind in einem Sammelbehälter 102 untergebracht, der mit dem Aufnahme-Behälter 100 kommuniziert. Der Aufnahme-Behälter 100 und der Sammelbehälter 102 sind einstückig ausgebildet und im wesentlichen L-förmig, wobei das untere Ende des Sammelbehälters 102 die Anode umgibt. Hierbei werden galvanische Überzüge durch elektrolytische Zerlegung von Metallsalzlösungen hergestellt. Ein Kupferüberzug auf dem Metallgegenstand 10 läßt sich herstellen, indem man den Gegenstand als Kathode in eine Kupfersulfatlösung hängt und als Anode eine aus Platine bestehende Anode verwendet, die von Kupferteilchen, z.B. Granulat, kleine Kügelchen usw., umgibt. Die Cu^{++} -Ionen gehen zum negativ geladenen Gegenstand und bilden dort den Überzug, während die Säure-Rest-Ionen SO_4^{--} aus der Cu-Anode neue Cu^{++} -Ionen herauslösen, so daß die Konzentration der Lösung erhalten bleibt. Die Stromdichte muß genügend klein gehalten werden, weil sonst der Cu-Überzug porös und schwammig wird. Durch das Granulat wird erreicht, daß der Abstand der Anode 104 von dem Werkstück 10 konstant erhalten bleibt, da das verbrauchte, im Bodenbereich der Anode 104 angeordnete Granulat durch neues Granulat, das bis zum Deckel 103 reicht, ersetzt werden kann.

Schließlich läßt Fig. 6 einen Behälter 200 erkennen, der etwa dem Mediumbehälter 19 nach Fig. 1 entspricht. Der wesentliche Unterschied zwischen dem Behälter 200 und dem Mediumbehälter

19 besteht darin, daß der komplette Behälter 200 als Ionenaustauscher ausgebildet ist, der durch Anschlüsse 212 und 214 an die Leitungen 16 und 20 über den Radialschieber 24 anschließbar ist. Der Behälter (Ionenaustauscher) 200 besitzt drei Filter 202, 204 und 206, zwischen denen Ionenaufnahmemittel für Kationen 208 bzw. Anionen 210 z.B. in Form von Harz angeordnet sind. Dieser Ionenaustauscher 200 kann in beiden Richtungen betrieben werden.

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Auf- und/oder Abtragen von Überzügen bei Werkstücken mit einer Fördereinrichtung sowie einem die Werkstücke aufnehmenden Behälter (Prozeßraum) mit einer ankommenden, an Mediumquellen anschließbaren, und einer abgehenden, den Behälter (Prozeßraum) mit den unterhalb der Fördereinrichtung angeordneten Mediumquellen verbindbaren Leitung, wobei die Verbindung zwischen den Leitungen und den Mediumquellen mittels mindestens einer an mindestens drei verschiedene Mediumquellen anschließbaren und unterhalb des Behälters (Prozeßraum) angeordneten Steuereinrichtung erfolgt, dadurch gekennzeichnet, daß die Fördereinrichtung (26) eine Vakuumpumpe und in der abgehenden Leitung (20) des Behälters (Prozeßraum) (14) geschaltet ist.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die ankommende Leitung (16) im Bereich des tiefsten Punktes des Behälters (14) mündet.
3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Medien in geschlossenen Kreisläufen kontinuierlich zirkulieren.
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß in der abgehenden Leitung (20) und zwischen der Fördereinrichtung (26) sowie dem Behälter (14) ein Ventil (V), insbesondere Magnetventil, geschaltet ist.
5. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß Mittel (3) vorgesehen sind, durch die das im Behälter (Prozeßraum) (14) befindliche Medium verwirbelbar ist.

6. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in der Wand (28) des Behälters (Prozeßraum) (14) mindestens eine Öffnung (30,32) für ein mindestens ein Werkstück (10,12) tragende Halterung (40,42) ausgebildet ist.
7. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Halterung (40,42) einen elastisch verformbaren und mit der Wand (28) in Druckverbindung stehenden Dichtungsabschnitt besitzt.
8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Ummantelung der Öffnung (30,32) kegelförmig ist und daß sie sich nach innen zu verjüngt.
9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 8 zur Herstellung elektrolytisch herstellbaren Überzüge auf metallischen Körpern, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche der in den Innenraum des Behälters (Prozeßraum) (14) hineinragenden Abschnitte der Werkstücke (10,12) als Kathode bzw. Anode ausgebildet ist, daß gegenüber den Werkstücken (10,12) eine Anode (44) bzw. Kathode angeordnet ist und daß zwischen den Elektroden ein Elektrolyt (46) strömt.
10. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 9, die an einen Elektrolyt- (18) sowie einem Vorspül- und einen Spülwasserbehälter anschließbar ist, dadurch gekennzeichnet, daß in dem Vorspül- und dem Spülwasserbehälter (19) mindestens ein Ionenaustauscher (64,66) zur Regeneration des Spülwassers angeordnet ist.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß in jedem Behälter (19) jeweils zwei Ionenaustauscher (64,66) angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach Anspruch 9 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß der Ionenaustauscher (64,66) aus einem mit der Ein- bzw. Auslaßöffnung (70,72) des Behälters (Prozeßraum) (14) lösbar verbindbaren Hohlkörper mit einer Ein- und einer Auslaßöffnung (74,78;76,80) besteht und daß zwischen diesen Öffnungen Mittel (82) zur

Aufnahme von Ionen angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Temperatur der in den Behältern befindlichen Flüssigkeiten auf einen bestimmten Wert ($^{\circ}\text{C}$) gehalten wird.
14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Anode (104) oder Kathode in einem Aufnahme-Behälter (100) untergebracht ist, dessen Abstand von dem Werkstück (10) deutlich geringer ist als die Länge der Feldlinien (110,111) zwischen der Anode (104) und der Kathode.
15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahme-Behälter (100) außerhalb des Behälters (Prozeßraum) (14) angeordnet ist.
16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahme-Behälter (100) ein gestreckter Körper ist, dessen offene Seite (120) mit dem Behälter (Prozeßraum) (14) kommuniziert, und daß zwischen der Seite (120) und der Anode (104) Schikanen (106,107) ausgebildet sind.
17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, wobei der Behälter im Querschnitt kreisrund oder rechteckig ist, dadurch gekennzeichnet, daß die Schikanen (106,107) als Leiterplatten ausgebildet sind, so daß die Feldlinien (110,111) serpentinenförmig sind.
18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Anode (104) von granulatformigen Teilchen (121) aus Cu, Ni, Au, Ag, Cr, Sn oder dgl. umgeben ist.
19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Teilchen (121) in einem Sammelbehälter (102) untergebracht sind, der mit dem Aufnahme-Behälter (100) kommuniziert.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß der Aufnahmebehälter (100) und der Sammelbehälter (102) einstückig ausgebildet und im wesentlichen L-förmig sind, wobei das untere Ende des Sammelbehälters (102) die Anode umgibt.
21. Verfahren zum Auf- und/oder Abtragen von Überzügen bei Werkstücken mittels einer Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 20, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstücke im Innenraum des Behälters (Prozeßraum) (14) angeordnet werden, daß daraufhin die Werkstücke (10,12), falls erforderlich, vorbehandelt werden, daß die Steuereinrichtung betätigt wird, so daß der Behälter (Prozeßraum) von einem Elektrolyten oder einer anderen chemischen Flüssigkeit durchströmt wird, und daß nach Bildung einer bestimmten Überzugschicht die Steuereinrichtung die Leitungen an eine Spülflüssigkeit anschließt, die dann durch den Behälter (Prozeßraum) transportiert wird.

Claims

1. Device for applying and/or removing coatings on workpieces, having a conveying device and a container (process chamber) receiving the workpieces, with an inlet line which is connectable to medium sources and an outlet line which can connect the container (process chamber) with the medium sources disposed below the conveying device, wherein the connection between the lines and the medium sources is established by means of at least one control device which is connectable to at least three different medium sources and disposed below the container (process chamber), characterised in that the conveying device (26) is a vacuum pump and incorporated in the outlet line (20) of the container (process chamber) (14).
2. Device according to claim 1, characterised in that the inlet line (16) terminates in the area of the lowest point of the container (14).
3. Device according to claim 1 or 2, characterised in that the media continuously circulate in closed cycles.
4. Device according to one of claims 1 to 3, characterised in that a valve (V), in particular a magnetic valve, is incorporated in the outlet line (20) and between the conveying device (26) and the container (14).
5. Device according to one of claims 1 to 4, characterised in that means (3) are provided, by which the medium present in the container (process chamber) (14) can be swirled.
6. Device according to one of claims 1 to 5, characterised in that at least one opening (30,32) for a holder (40,42) supporting at least one workpiece (10,12) is formed in the wall (28) of the container (process chamber) (14).
7. Device according to one of claims 1 to 6, characterised in that the holder (40,42) has an elastically deformable sealing section connected under pressure with the wall (28).
8. Device according to one of claims 1 to 7, characterised in that the sheathing of the opening (30,32) is in the shape of a truncated cone, and in that it tapers towards the interior.
9. Device according to one of claims 1 to 8 for manufacturing electrolytically producible coatings on metallic bodies, characterised in that the surface of the sections of the workpieces (10,12) extending into the interior of the container (process chamber) (14) is designed as a cathode or anode, in that an anode (44) or a cathode is disposed opposite the workpieces (10,12), and in that an electrolyte (46) flows between the electrodes.
10. Device according to one of claims 1 to 9, which can be connected to an electrolyte reservoir (18) and a pre-rinse and rinse water reservoir, characterised in that at least one ion exchanger (64,66) for the regeneration of the rinse water is disposed in the prerinse and rinse water reservoir (19).
11. Device according to claim 10, characterised in that two ion exchangers (64,66) each are disposed in each reservoir (19).
12. Device according to claim 9 or 11, characterised in that the ion exchanger (64,66) consists of a hollow body, which is removably connectable with the inlet or outlet opening (70,72) of the container (process chamber) (14) and has an inlet and outlet opening (74, 78; 76, 80), and in that means (82) for absorbing ions are disposed between these openings.
13. Device according to one of claims 1 to 12, characterised in that the temperature of the liquids contained in the reservoirs is main-

tained at a set value (0 °C).

14. Device according to one of claims 1 to 13, characterised in that the anode (104) or cathode is housed in a receptacle (100), the distance of which from the workpiece (10) is clearly less than the length of the lines of electrical flux (110,111) between the anode (104) and the cathode.

15. Device according to one of claims 1 to 14, characterised in that the receptacle (100) is disposed outside of the container (process chamber) (14).

16. Device according to one of claims 1 to 15, characterised in that the receptacle (100) is a stretched body, the open side (120) of which communicates with the container (process chamber) (14), and in that baffles (106,107) are formed between the side (120) and the anode (104).

17. Device according to one of claims 1 to 16, wherein the container is circular or rectangular in cross-section, characterised in that the baffles (106,107) are in the form of guide plates, so that the lines of electrical flux (110,111) are serpentine.

18. Device according to one of claims 1 to 17, characterised in that the anode (104) is surrounded by granulate-shaped particles (121) of Cu, Ni, Au, Ag, Cr, Sn or the like.

19. Device according to one of claims 1 to 18, characterised in that the particles (121) are housed in a collector (102) which communicates with the receptacle (100).

20. Device according to one of claims 1 to 19, characterised in that the receptacle (100) and the collector (102) are made of one piece and are essentially L-shaped, wherein the lower end of the collector (102) surrounds the anode.

21. Method for applying and/or removing coatings on workpieces by means of a device according to one of claims 1 to 20, characterised in that the workpieces are disposed in the inner chamber of the container (process chamber) (14), in that subsequently the workpieces (10,12) are pre-treated, if necessary, in that the control device is actuated, so that an electrolyte or other chemical liquid flows through the container (process chamber), and in that, after a set coating layer has been formed, the control device connects the lines to a rinsing

liquid, which is then moved through the container (process chamber).

Revendications

1. Dispositif pour appliquer et/ou ôter des revêtements sur des pièces, avec une installation de transport et avec un récipient (chambre de réaction) recevant les pièces à traiter, le récipient présentant une conduite d'admission, pouvant être raccordée à des sources de fluide, et une conduite d'évacuation, reliant le récipient (chambre de réaction) à des sources de fluide disposées au-dessous de l'installation de transport, la communication entre les conduites et les sources de fluide étant établie au moyen d'au moins un dispositif de commutation pouvant être raccordé à au moins trois sources de fluide différentes et disposé au-dessous du récipient (chambre de réaction), caractérisé par le fait que l'installation de transport (26) est une pompe à vide et est montée dans la conduite d'évacuation (20) du récipient (chambre à réaction) (14).

2. Dispositif suivant la revendication 1, caractérisé par le fait que la conduite d'admission (16) débouche dans la région du point le plus bas du récipient (14).

3. Dispositif suivant la revendication 1 ou la revendication 2, caractérisé par le fait que les fluides circulent en continu dans des circuits fermés.

4. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 3, caractérisé par le fait que dans la conduite d'évacuation (20) et entre l'installation de transport (26) ainsi que le récipient (14) est montée une vanne (V), en particulier une vanne magnétique.

5. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 4, caractérisé par le fait que des moyens (3) sont prévus permettant de mettre en turbulence le fluide se trouvant dans le récipient (chambre à réaction).

6. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 5, caractérisé par le fait que dans la paroi (28) du récipient (chambre à réaction) (14) est prévu au moins un orifice

- (30, 32) pour un support (40, 42) portant au moins une pièce (10, 12).
7. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 6, caractérisé par le fait que le support (40, 42) comporte un tronçon d'étanchéité déformable élastiquement et en liaison de pression avec la paroi (28).
 8. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 7, caractérisé par le fait que l'enveloppe de l'orifice (30, 32) est de nature tronconique et qu'elle se réduit en diamètre vers l'intérieur.
 9. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 8 pour la réalisation par voie électrolytique de revêtements sur des pièces métalliques, caractérisé par le fait que la surface des portions des pièces (10, 12) qui pénètrent dans l'enceinte du récipient (chambre de réaction) (14) fait fonction de cathode ou d'anode; qu'en face des pièces (10, 12) est disposée une anode (44) ou une cathode, et qu'un électrolyte (46) circule entre les électrodes.
 10. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 9 qui peut être raccordé à un réservoir d'électrolyte (18) ainsi qu'à un réservoir d'eau de prérinçage et à un réservoir d'eau de rinçage, caractérisé par le fait que dans le réservoir d'eau de prérinçage et dans le réservoir d'eau de rinçage (19) est disposé au moins un échangeur d'ions (64, 66) pour la régénération de l'eau de rinçage.
 11. Dispositif suivant la revendication 10, caractérisé par le fait que dans chaque réservoir (19) sont disposés deux échangeurs d'ions (64, 66).
 12. Dispositif suivant la revendication 9 ou la revendication 11, caractérisé par le fait que l'échangeur d'ions (64, 66) est constitué par un corps creux pouvant être raccordé de manière amovible à l'orifice d'admission ou l'orifice d'évacuation du récipient (chambre de réaction) (14), corps creux présentant un orifice d'admission et un orifice d'évacuation (74, 78; 76, 80) et qu'entre ces orifices sont disposés des moyens (82) pour l'absorption d'ions.
 13. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 12, caractérisé par le fait que la température des liquides se trouvant dans les réservoirs est maintenue à une valeur déterminée ($^{\circ}\text{C}$).
 14. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 13, caractérisé par le fait que l'anode (104) ou la cathode sont logées dans un récipient récepteur (100) dont la distance à la pièce à traiter (10) est sensiblement inférieure à la longueur des lignes de champ (110, 111) entre l'anode (104) et la cathode.
 15. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 14, caractérisé par le fait que le récipient récepteur (100) est situé à l'extérieur du récipient (chambre de réaction) (14).
 16. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 15, caractérisé par le fait que le récipient récepteur (100) est un corps allongé dont le côté ouvert (120) est en communication avec le récipient (chambre de réaction), et qu'entre le côté ouvert (120) et l'anode (104) sont prévues des chicanes (106, 107).
 17. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 16, dans lequel le récipient à section transversale circulaire ou rectangulaire, caractérisé par le fait que les chicanes (106, 107) ont la forme de plaques de guidage de sorte que les lignes de champ (110, 111) sont en forme de serpentins.
 18. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 17, caractérisé par le fait que l'anode (104) est entourée de particules granulaires (121) en Cu, Ni, Au, Ag, Cr, Sn ou similaires.
 19. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 18, caractérisé par le fait que les particules (121) sont logées dans un récipient collecteur (102), qui est en communication avec le récipient récepteur (100).

20. Dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 19,

caractérisé par le fait que le récipient récepteur (100) et le récipient collecteur (102) sont en une pièce et sont en substance en forme de L, l'extrémité inférieure du récipient collecteur (102) entourant l'anode.

5

21. Procédé pour appliquer et/ou ôter des revêtements sur des pièces au moyen d'un dispositif suivant l'une quelconque des revendications de 1 à 20,

10

caractérisé par le fait que les pièces sont disposées à l'intérieur du récipient (chambre de réaction) (14),

15

qu'ensuite les pièces sont, si cela est nécessaire, soumises à un traitement préalable,

que l'installation de commutation est mise en marche, de telle sorte que le récipient (chambre de réaction) est parcourue par un électrolyte ou par un autre liquide chimique, et

20

qu'après la formation d'une couche de revêtement déterminée, l'installation de commutation raccorde les conduites à un liquide de rinçage, qui est alors transféré au travers le récipient (chambre de réaction).

25

30

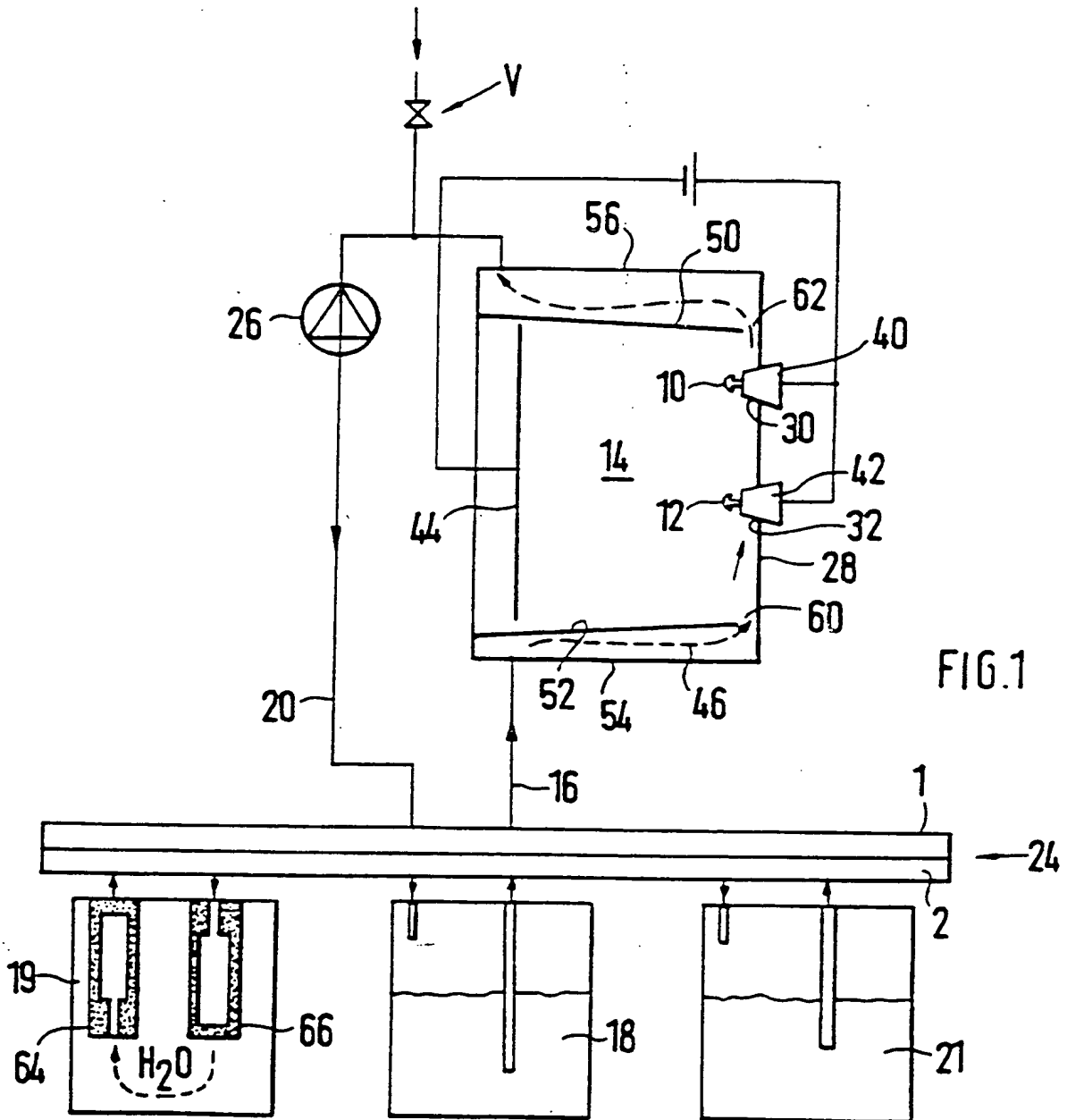
35

40

45

50

55



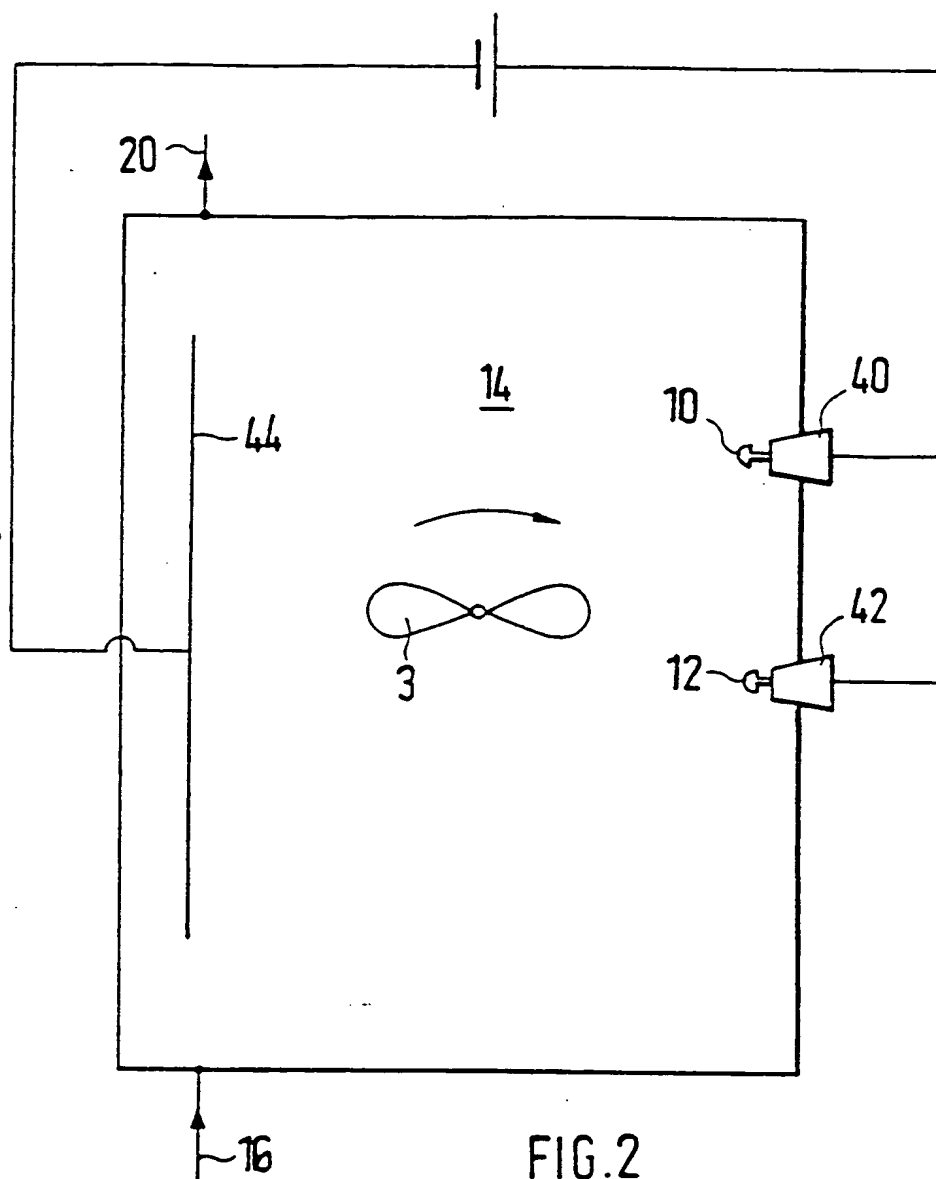


FIG.2

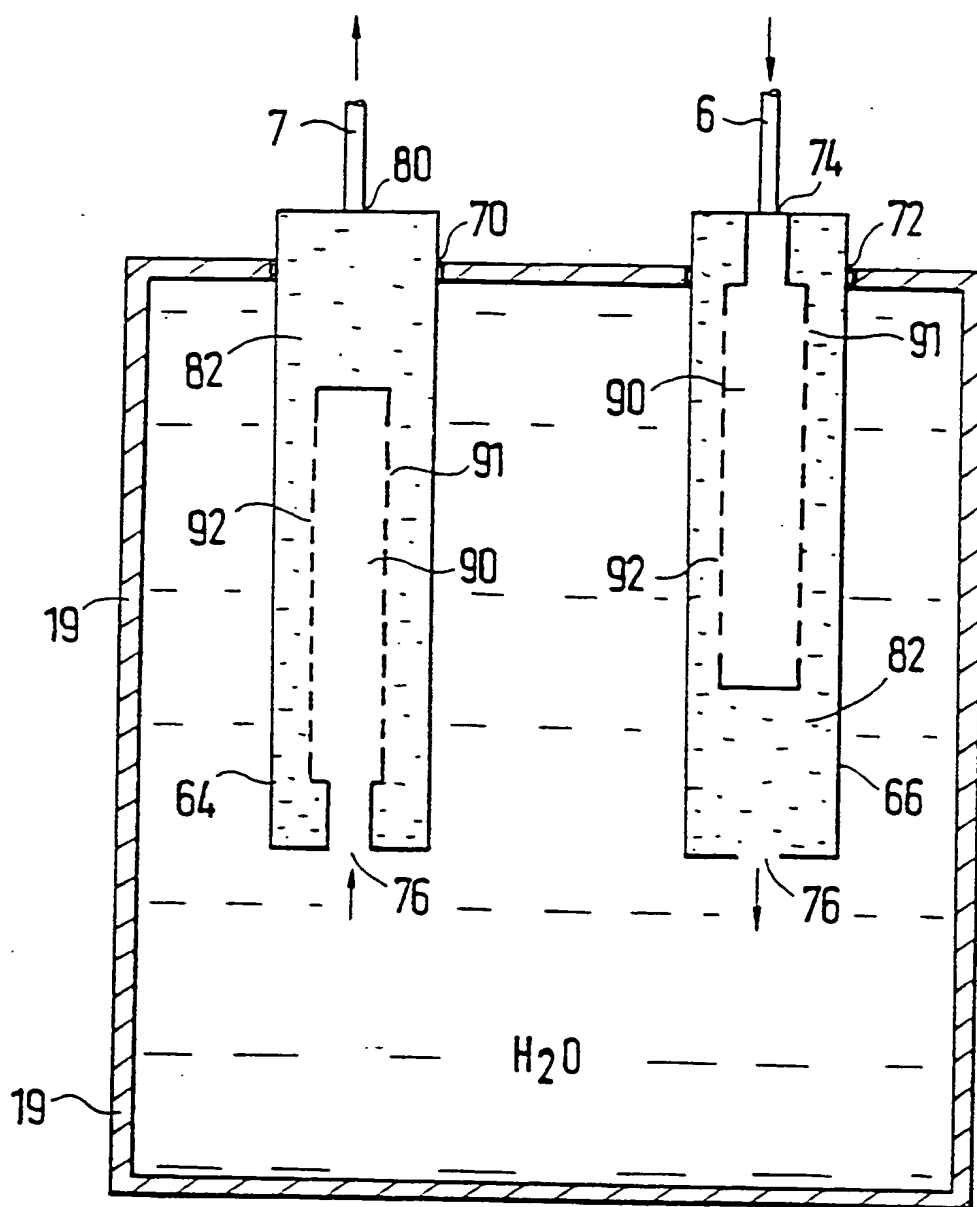


FIG. 3

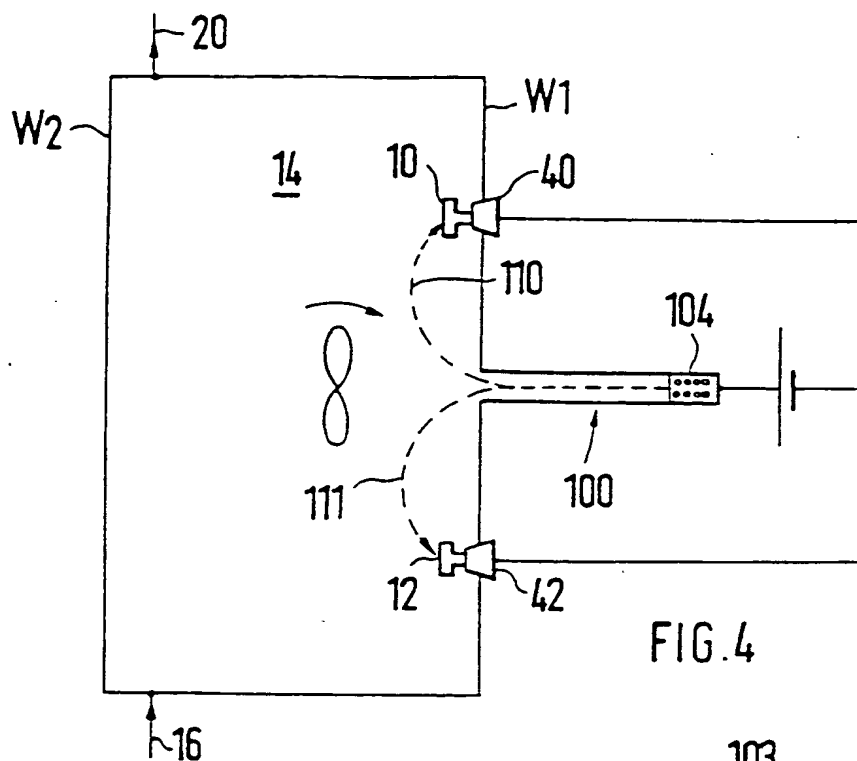


FIG. 4

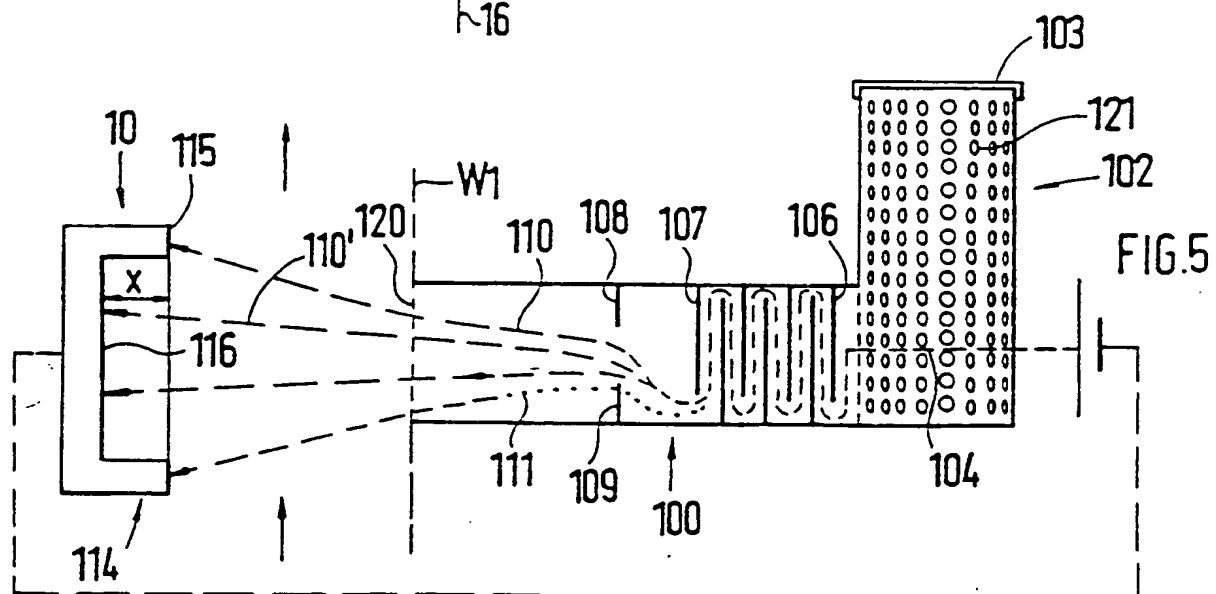
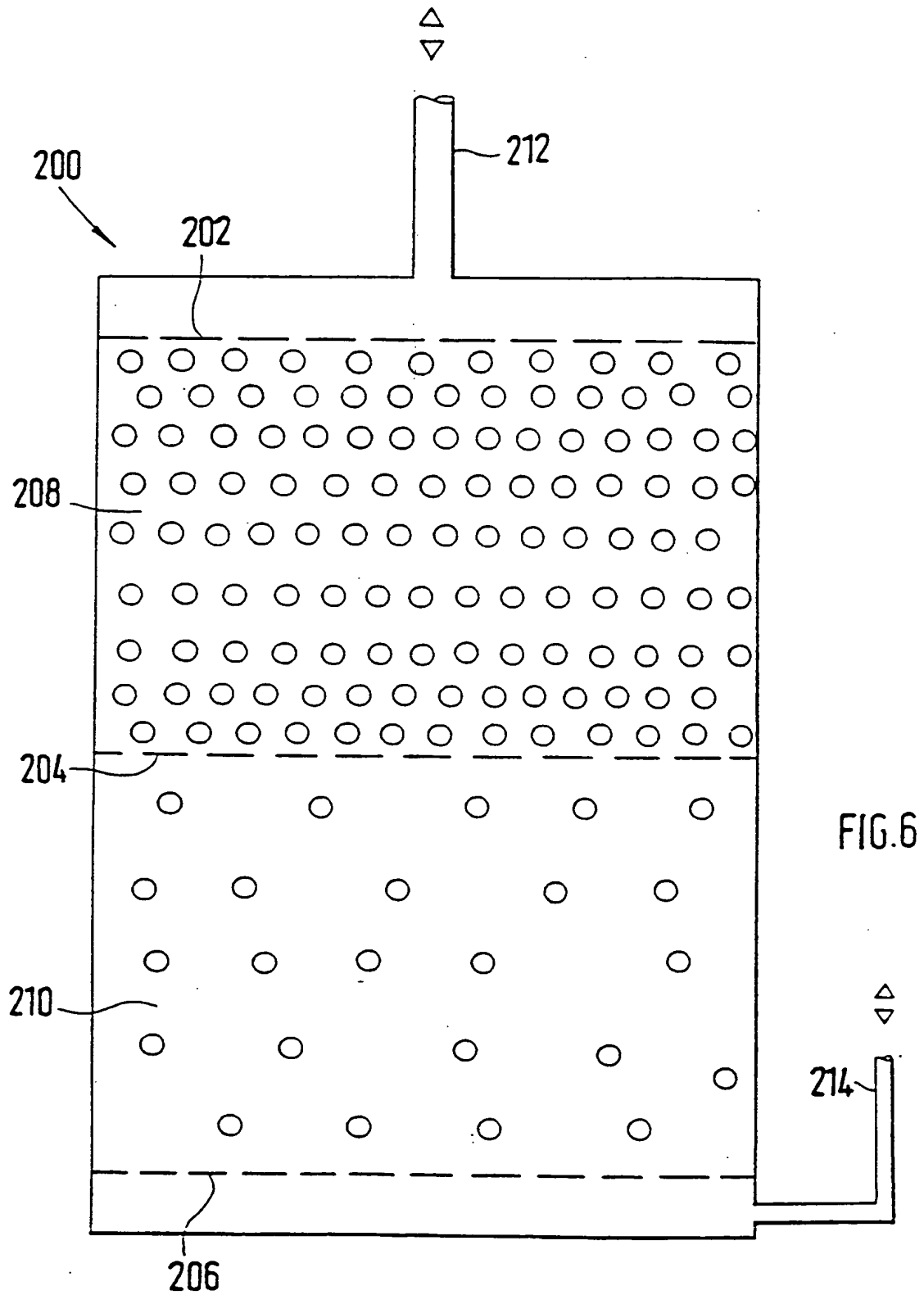


FIG.5



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: _____**

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.